

MASTER I Sciences, Technologies, Santé
Mention Biologie Intégrée : Molécules,
Populations et Développement Durable
année 2011-2012

Rapport de stage

Proposition de protocole pour le suivi de la faune sauvage par piégeage photographique sur les réserves naturelles catalanes





Nina Merciez

tuteur : Olivier Salvador
du 30 janvier au 20 avril 2012





Remerciements

Je tiens à remercier en premier lieu Alain MANGEOT, conservateur de la Réserve Naturelle de Nohèdes, de m'avoir accueilli à la maison de la réserve pendant la durée de mon stage.

Je remercie naturellement mon tuteur Olivier SALVADOR pour tout ce qu'il m'a appris mais aussi pour la confiance qu'il a su m'accorder. Un grand merci également à Juliette LANGAND et à Maria MARTIN qui m'ont permis de découvrir la réserve et ainsi de m'initier à la connaissance de la faune sauvage.

Merci aussi à André PITTET et Mathias TOBLER qui m'ont orienté pour le développement de la méthode de stockage.

Je remercie également Claire, Lucile et David, stagiaires à la réserve, chacun pour leur spécialités culinaires, leur bonne humeur et leurs relectures.

Enfin, une pensée pour Philippe, Magalie et mes parents pour leur soutien et leurs ravitaillements tant appréciés.

« Camera traps aren't just photographing beautiful wildlife— they are ensuring that there will always be beautiful wildlife to photograph »

National Geographic

Table des matières

Introduction

A. Présentation de la Réserve Naturelle de Nohèdes

1. Historique et localisation

Les montagnes des Pyrénées-Orientales sont reconnues depuis longtemps pour leur patrimoine exceptionnel. C'est l'association Charles Flahault qui y initie un projet de Parc National dans les années soixante. Toutefois, les élus s'opposent à ce projet. Une vingtaine d'années plus tard, cette même association propose un projet de réserves naturelles commune par commune. Après l'accord de certains des élus concernés, des enquêtes publiques sont menées et les réserves naturelles de Py et Mantet voient le jour en 1984. Suivent ensuite celles de Prats de Mollo, Conat, Jujols et Nohèdes le 23 octobre 1986 et enfin Eyne en 1993. En 2002, la RN de Nohèdes est classée Réserve Naturelle Nationale et le Parc Naturel Régional des Pyrénées Catalanes est crée en 2004.

La création de la Réserve Naturelle de Nohèdes en 1986 a permis de contrer la création d'une route reliant Nohèdes au Capcir ainsi que la mise en place d'un lotissement touristique (Montilla 1700) prévu autour de *l'Estany del Clot* (1700m).

La réserve se trouve sur le massif du Madres-Coronat, tout comme les réserves de Jujols et Conat (Figure 1). Son périmètre comprend 2 137 ha situés de 750 à 2 459 m d'altitude.

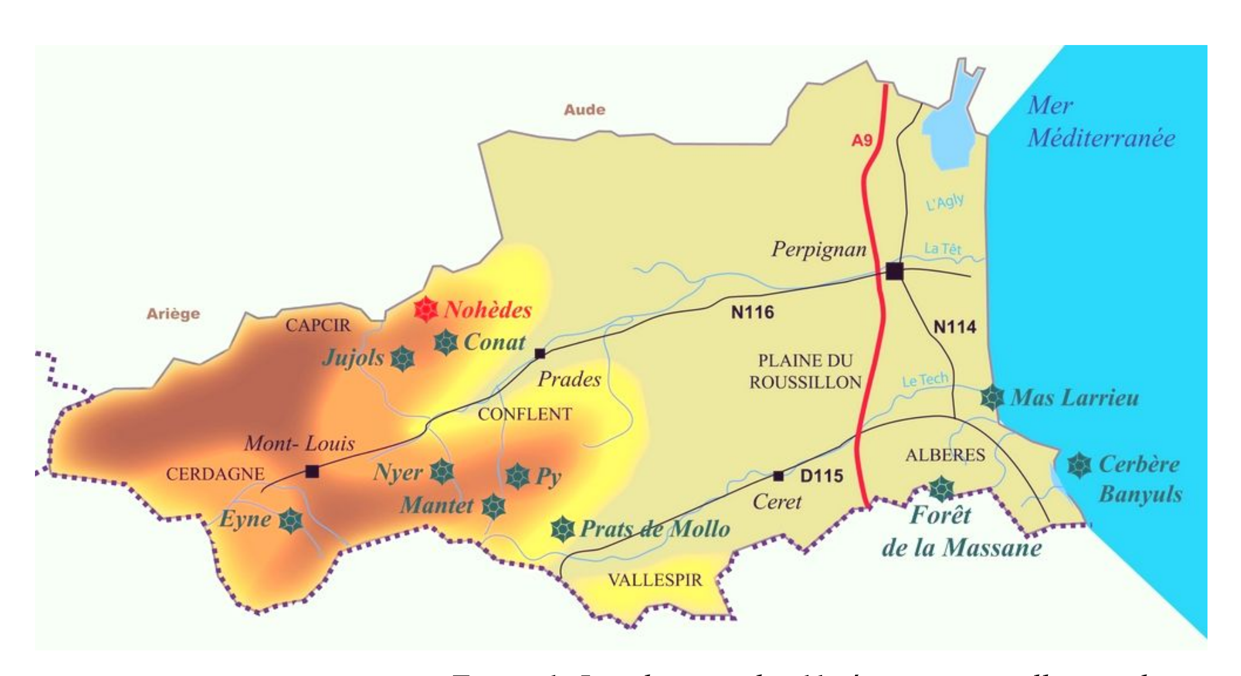


Figure 1: Localisation des 11 réserves naturelles catalanes

2. Gestion

Localement, l'organisme de gestion est l'Association Gestionnaire de la Réserve Naturelle de Nohèdes (AGRNN) dont le conseil d'administration est composé de 5 élus municipaux et 6 associés. L'intégration au sein de la Confédération puis Fédération des Réserves Naturelles Catalanes (FRNC, ex CRNC) a lieu en 1991. Cette dernière est dorénavant co-gestionnaire de la réserve.

La FRNC est maintenant incontournable pour la plupart des activités développées, elle a défini un schéma de coordination scientifique, gère le schéma fédéral de communication et fait appliquer la charte graphique depuis 2008. Les missions de police et de surveillance ainsi que la gestion financière sont mutualisées. Un service de soutien technique est également apporté pour les opérations de cartographie. Le regroupement des réserves en fédération a donc permis une meilleure cohérence scientifique mais aussi le renforcement de leur image auprès du public.

En outre, la préservation des organismes locaux gestionnaires des réserves (comme l'AGRNN) est primordiale car ils permettent de prendre en compte la diversité des contextes sociaux, économiques et écologiques. Les gestions fédérale et locale sont complémentaires.

3. Diversité des habitats

La réserve comprend 3étages distincts de végétation :

- étage supra méditerranéen (chêne pubescent, chênes acidiphiles, …)
- étage montagnard (pin sylvestre, sapin, hêtre,…)
- étage subalpin (pin à crochets, rhododendron, …)

Ces milieux peuvent être exprimés en unités écologiques selon la figure suivante (Figure 2) :

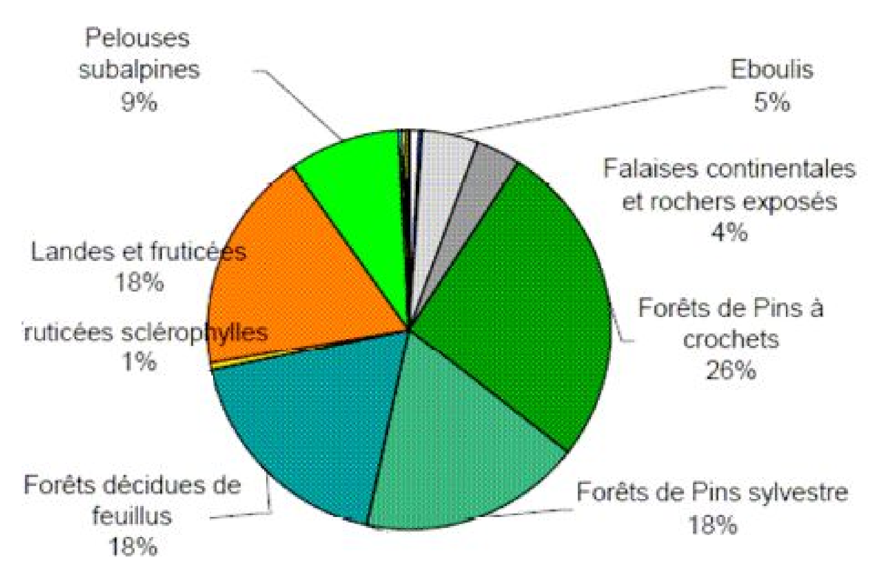


Figure 2: Répartition des unités écologiques

modifié depuis le plan de gestion (Collectif, 2012)

4. Diversité biologique des vertébrés

Ensemble des vertébrés

Parmi la faune, la réserve compte 44 espèces de mammifères : 18 chiroptères, 8 carnivores (dont le chat sauvage *Felis s. silvestris*, le loup *Canis l. italicus* et la genette *Genetta genetta*), 7 rongeurs, 5 insectivores, 5 artiodactyles et 1 lagomorphe. Le lynx et l'ours font partie des espèces dites douteuses. Pour le lynx, chaque année des témoignages crédibles parviennent provenant de chasseurs, accompagnateurs de montagne, éleveurs, pêcheurs et naturalistes. Les restes osseux retrouvés dans les grottes pyrénéennes permettent de dire que l'animal fût présent mais depuis 1917 (où deux lynx furent abattus sur le Canigou), aucun indice de présence n'a été certifié. Pour l'ours, le réseau « Ours brun » estime, après vérification, que 80% des témoignages sont faux. Toutefois, un ours a été observé en 1999 en limite nord du massif du Madres puis deux autres sur le massif du Carlit. En 2005, deux ours ont fréquenté la Haute Ariège, le plateau de Sault et une partie du massif du Carlit mais aucune observation n'a été faite sur la commune de Nohèdes.

L'avifaune est composée de 117 espèces (142 pour toute la commune) parmi lesquelles des rapaces et des galliformes patrimoniaux (dont le grand tétras). La réserve est également riche en reptiles (une quinzaine d'espèces). En revanche, on ne compte que deux espèces de poissons et quatre d'amphibiens.

Cas spécifique du chat sauvage

Le chat sauvage (*Felis silvestris silvestris*, Schreber 1777) est une sous-espèce distincte du chat domestique (*Felis silvestris catus*) et du chat haret (*F. s. catus* retourné à l'état sauvage). Son pelage varie du gris au fauve clair avec des rayures latérales noires peu marquées. Sa queue annelée (2 à 5 anneaux) se termine par un manchon noir. Il possède aussi une bande noire dorsale, l'arête spinale (Illustration 1). C'est un animal très discret, difficile à observer dans la nature. Son activité est principalement crépusculaire.

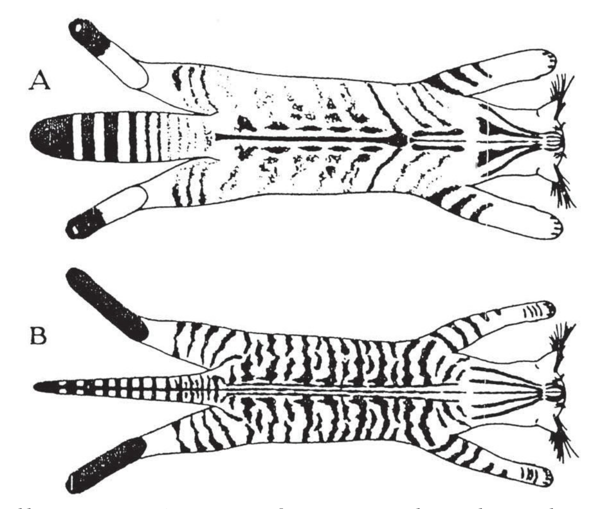


Illustration 1: caractéristiques du pelage du chat sauvage (A) et du chat domestique tigré (B)

extrait de (Léger et al., 2008)

L'hybridation entre ces trois taxons est tout à fait possible et la descendance est fertile (Germain, 2007). De ce fait, les indices de présence, trouvés de façon opportuniste, ne peuvent pas être attribués de façon certaine au taxon chat sauvage s'ils n'ont pas fait l'objet d'analyses génétiques.

Une étude fédérale est menée depuis 2009 pour préciser le statut de ce félin au sein des réserves catalanes. Des itinéraires spécifiques sont pratiqués afin de rechercher plus efficacement les indices de

passage. Les analyses des fèces retrouvées ont été faites par le laboratoire *Antagene* (en partenariat avec le CNRS de Lyon). La présence de l'espèce a été confirmée par la comparaison des profils microsatellites.

B. Objectifs du stage

L'objectif global du stage est de **proposer un protocole de piégeage photographique adapté aux réserves naturelles catalanes**.

1. Problématiques

La principale problématique est de définir quelles sont les utilisations potentielles des pièges photographiques. En effet, leur premier intérêt est la collecte des données de présence, ce qui permet de construire des cartes de répartition. En outre, le piégeage photographique peut aussi fournir des données de type capture-recapture*. De ce fait, les données pourraient éventuellement servir à faire des estimations d'abondance et de densité. L'ensemble des photos obtenues peuvent aussi participer à la veille écologique ou aider à l'aspect communication de la réserve. De tous ces aspects, il s'agit de déterminer lesquels sont envisageables dans les réserves catalanes et de quelle façon les mettre en place.

Cela engendre inévitablement des problématiques secondaires, à savoir comment trier, classer, stocker et traiter la grande quantité de photos. En effet, un seul piège peut produire des centaines de captures** en quelques semaines dont la plupart ne présentent pas d'intérêt (ex : photos prises lors de la pose de l'appareil), ne sont pas exploitables (ex : espèce non identifiable) ou portent atteinte au droit à l'image (ex : randonneurs). A titre d'exemple, un appareil mis en place du 3 au 15 novembre 2011 sur le lieu-dit *Coma Del Mallet* a fourni 172 photos dont seulement 22 présentaient un intérêt.

2. Méthodologie

Pour répondre aux problématique énoncées, les axes suivants ont été développés :

- **recherche bibliographique** sur l'utilisation de pièges photographiques ;
- mise en relation avec des **personnes ressources ;**
- **définition d'un protocole** et discussion sur les **potentialités et les perspectives** offertes par le piégeage photographique ;
- **gestion des stations** de suivi et des **photos** déjà existantes.

La participation aux missions de suivis hivernaux du loup et du chat sauvage (prospections en montagne, reconnaissance des traces et indices) est faite en complément.

---

* La méthode de capture-recapture consiste à faire des séries successives, espacées dans le temps, de piégeages d'animaux. Les données ainsi obtenues peuvent être extrapolées pour estimer l'abondance ou la densité spécifique.

** Le terme de « capture » signifie ici, et pour la suite, la capture photographique (et non capture physique)

Matériel

A. Les pièges photographiques

1. Les débuts de la photographie de la faune sauvage

La faune sauvage a commencé à être photographiée à la fin du XIXe siècle par le biologiste George Shiras (Illustration 2). Il choisit d'utiliser un appareil photographique couplé à un flash déclenché manuellement. Ses photos « Midnight Series » lui valurent une médaille d'or à l'exposition de Paris de 1900. Certaines d'entre elles (Illustration 3) furent ensuite publiées dans le National Geographic de juillet 1906 qui dut être réimprimé du fait de son succès.

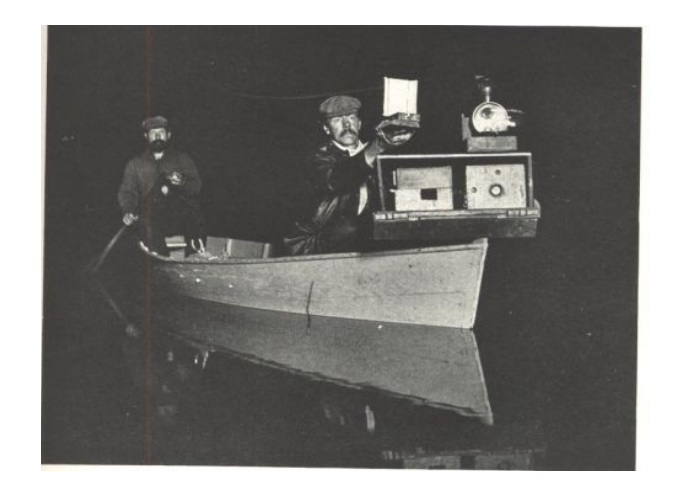


Illustration 2: G. Shiras utilisant son appareil photo et un flash sur une embarcation.
Source : National Geographic



Illustration 3: cliché de G. Shiras parmi les plus connus : une biche et ses deux faons
Source : National Geographic

Plus récemment, le photographe M. Nichols reprit le concept et utilisa les premiers pièges photographiques pour capturer tigres, crocodiles, léopards, gorilles, éléphants et hyènes. Il utilisa de simples appareils déclenchés par des capteurs. Ceux-ci étaient pour la plupart, et sont toujours, des capteurs infrarouges capables de détecter le rayonnement de chaleur émis par les animaux.

2. Notoriété grandissante des pièges photographiques

De nos jours, les pièges photographiques sont utilisés par les chasseurs et les scientifiques mais aussi par les amateurs de la faune sauvage.

Aussi, des espaces communautaires ont vu le jour, principalement sur internet, pour échanger les photos et partager les techniques. On peut notamment citer le site chasinggame.com qui regroupe

une série de tests de la plupart des appareils commerciaux. Ce site et son forum ont été initiés pour les chasseurs (*chasingame* : chasser le gibier) mais ils sont ouverts à tous. On trouve également le groupe Yahoo! « camera traps » permettant des conversations suivies entre les acteurs de la recherche scientifique utilisant cette technique. Les amateurs et certains scientifiques échangent aussi leurs expériences au sein de blogs tels que CameraTrapCodger ou NatureOfAMan, tous deux très documentés.

L'ensemble de ces sites est très actif montrant ainsi la notoriété grandissante des pièges photographiques. Le BBC Wildlife Magazine va même jusqu'à proposer un concours (Camera-trap Photo of the Year) permettant de financer des projets.

3. Diversité des appareils

Il existe de nombreuses marques et des centaines de modèles d'appareils disponibles sur le marché. Les principales caractéristiques sont :

- la vitesse de déclenchement : de 0,25 à 2 sec,
- la résolution des photos (en mégapixels),
- le type de flash : incandescent (photos en couleurs) ou infrarouge,
- le système de détection : infrarouges passifs ou actifs,
- la durée de vie des batteries,
- le poids.

Le prix et le système de sécurité (câble, cadenas et caisson antivol et antichocs) sont également des paramètres à prendre en compte lors du choix.

A titre d'exemple, le modèle *Attack* de la marque *Cuddeback* permet d'obtenir des clichés de bonne qualité (résolution de 5 mégapixels et des photos de nuit en couleur (flash incandescent). Son autonomie est satisfaisante et sa vitesse de déclenchement fait partie des meilleures (~ 0,25 sec).

B. Les pièges photographiques dans les réserves catalanes

1. De 2009 à aujourd'hui

Dans le cadre de l'étude fédérale lancée en 2009/2010, des pièges photographiques ont été mis en place en collaboration avec F. Salgues, propriétaire du site piegephotographique.fr et principal importateur en France. Ils sont généralement couplés à un piquet de bois rugueux (piège à poils), arrosé de teinture-mère de valériane (appât olfactif), supposée attirer les chats. L'ensemble de ces éléments constitue une station de suivi (Illustrations 4 et 5)



Illustration 4: pose d'un piège photo
station de Font Eyxen (Jujols), le 13 février 2012,
Source : D. Sannier



Illustration 5: station de suivi de Montellà-nord (Nohèdes).
Source : O. Salvador

Le piégeage photographique a permis d'obtenir, entre autres, une dizaine de clichés de chats. Toutefois, la morphologie ne permet pas à elle seule de confirmer l'appartenance à l'espèce chat sauvage (Léger et *al.*, *op. cit.*), les hybrides ou les chats tigrés domestiques pouvant présenter des motifs de pelage très proches des souches pures (Illustrations 6 et 7).



Illustration 6: chat à la morphologie typiquement sauvage.
station de suivi de Montellà nord (Nohèdes),
le 3 juillet 2011



Illustration 7: chat domestique au pelage proche de celui du chat sauvage
Source personnelle

Les pièges sont donc utilisés actuellement dans un but de détection de la faune. Au vu de l'intérêt de cette technique, non-invasive, les réserves naturelles catalanes ont souhaité la développer et l'utiliser à des fins plus spécifiques.

2. Modèles d'appareils

Les premières données de piégeage photographique ont permis de tester différents modèles de pièges. Cela a permis d'optimiser le choix des appareils les plus appropriés pour la suite des études.

Le choix se fait sur plusieurs critères. Étant donné que, dans notre cas, les stations de suivi sont placées généralement à plusieurs heures de marche, il faut que les batteries aient une longue durée de vie et qu'une carte mémoire de capacité correcte (plusieurs Gb) puisse être utilisée.

Il existe 2 types de flashs : à infrarouges (Illustration 8) ou incandescent (Illustration 9). Le flash incandescent ayant besoin d'un laps de temps de recharge, les déclenchements ne peuvent pas être enchaînés. Cependant, les photos de nuit obtenues par ce flash sont plus intéressantes car elles sont en couleur et de meilleure qualité. Ce critère facilite l'identification de l'espèce (Illustrations 10 et 11) et éventuellement l'individualisation des animaux. Toutefois, la lumière incandescente est connue pour surprendre ou effrayer les animaux (Farhadinia, 2007) mais ce phénomène n'a jamais été observé durant le début de l'étude fédérale (les animaux photographiés ne semblent pas perturbés par la lumière).



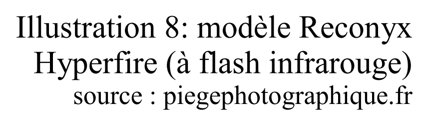


Illustration 8: modèle Reconyx Hyperfire (à flash infrarouge)
source : piegephotographique.fr



Illustration 9: modèle Cuddeback Attack (à flash incandescent)
source : piegephotographique.fr



Illustration 10: martre ou fouine (?) photographiée avec un flash infrarouge
nuit du 21 juillet 2011 à Coma Del Mallet (Nohèdes)



Illustration 11: fouine photographiée avec un flash incandescent
nuit du 13 février 2012 à Font Eyxen (Jujols)

La vitesse de déclenchement, durée entre l'instant de détection par infrarouges et la prise du cliché, est également très importante (Illustration 12). Elle doit être idéalement inférieure à 0,5 sec pour que l'animal soit photographié aussitôt après sa détection.



Illustration 12: Exemple d'une photo prise après le passage de l'animal, suite à un déclenchement trop lent.
nuit du 28 février 2012 à Font Eyxen (Jujols)

Proposition de méthode

A. La pose des pièges photographiques

1. Emplacement

Les pièges sont fixés à 30-40 cm de hauteur et à quelques mètres du lieu de passage visé. Ils sont équipés d'une boîte de protection elle-même fixée au support avec une sangle. Le support doit être suffisamment solide et surtout fixe (ex : un arbre vivant) pour éviter les fausses détections dues au vent. Le piège est sécurisé par un cadenas américain accompagné d'une petite fiche informant les autres usagers du territoire (randonneurs, chasseurs, pêcheurs, …) qu'il s'agit d'études menées par la réserve.

2. Utilisation de leurres ou d'appâts

Durant l'étude fédérale, de la teinture-mère de valériane (leurre olfactif) a été appliquée sur les pièges à poils des stations de suivis. La valériane a des propriétés particulières qui attirent les chats (Kraft, 2008). Cependant, les chats présents sur le Madres-Coronat semblent indifférents à ce leurre. Il est possible que l'attirance pour cette substance soit transmise génétiquement et donc qu'elle ne soit observée que dans certaines populations. Kilshaw et Macdonald (2011) proposent d’utiliser d'autres leurres comme du castoréum de castors ou des substances extraites de glandes de chats, composées pour les trappeurs (ex : le Hawbakers Wildcat Lure n°1). Des appâts nourriciers, comme des plumes de faisans, peuvent aussi être envisagés.

L'utilisation de ces leurres ou appâts permettrait d'augmenter la probabilité de capture en plus d'obtenir davantage de photos d'un même animal (afin de faciliter l'individualisation). Toutefois, cette méthode est susceptible de modifier le comportement des animaux et remet donc en question le caractère non-invasif de la méthode de piégeage photographique. De plus, la plupart des leurres ou appâts ont besoin d'être réapprovisionnés très régulièrement, ce qui peut demander beaucoup de temps.

3. Maillage

Jusqu'à maintenant, les pièges étaient placés de façon aléatoire et indépendante suivant les indices trouvés. Toutefois, si la technique est utilisée pour une espèce précise, il peut être préférable de les disposer en maillage, mais toujours en prenant compte des indices de présence. Cette régularité permettrait de couvrir un maximum de territoires vitaux.

B. Productions de données pour la veille écologique

1. Stockage des observations au sein des réserves catalanes

Le réseau RNF (Réserves Naturelles de France) a crée l'outil **Serena** (Système de gestion et d'Échange des Réseaux d'Espaces Naturels), une base de données naturalistes. Elle permet de gérer et d'échanger des données d'observations. L'ensemble des réserves naturelles catalanes fonctionne avec ce logiciel. Aussi, nous avons considéré que les pièges photographiques apportent des données fiables pouvant être enregistrées au sein de cette base. Nous avons donc cherché comment faire pour que ces données puissent être intégrées à Serena.

2. Création d'une base de données directe

Plusieurs bio-informaticiens se sont récemment penchés sur les problèmes de traitements et de stockage des photos. On peut notamment citer le programme libre CameraBase1.4 (Tobler, 2010) régulièrement mis à jour. Il s'agit d'une base de données Access où les photos peuvent être enregistrées rapidement. L'utilisateur a simplement à préciser l'espèce observée et les informations sur le suivi. Des analyses de fréquence de capture ou des historiques de vie peuvent ensuite être générés automatiquement. Bien que ce programme apparaisse comme très prometteur, il n'est pas retenu dans le protocole car il présente trop d'erreurs de programmation. De plus, les données des photos (date, espèce, suivi, responsable, …) ne sont pas intégrées dans les propriétés du fichier de la photo (M. Tobler, comm. pers.).

3. Création d'une base de données à partir des métadonnées

Les métadonnées d'une photo sont les informations complémentaires contenues dans le fichier de la photo. Certaines sont inscrites automatiquement comme le modèle de l'appareil, le flash, la résolution alors que d'autres peuvent être modifiées manuellement en *taguant* les photos. Les métadonnées permettent donc de conserver la « traçabilité » de la photo si cette dernière est déplacée ou envoyée.

Le mode de stockage proposé par Harris et *al*. (2010) et repris par Sundaresan et *al.*, (2011) a été testé. Ils recommandent d'organiser les photos dans des dossiers du type NomduSite/NumérodeStation/Date/ puis de les *tagger* à l'aide d'un logiciel type Picassa. Une base de données peut ensuite être créée à l'aide d'un logiciel qui extrait les métadonnées. Le concept de cette méthode est intéressant. Cependant, le déplacement et le renommage manuel des photos engendre inévitablement des erreurs de classement.

L'objectif a été de conserver la traçabilité de la photo via l'enregistrement des informations dans les métadonnées. Nous avons aussi développé un processus de tri et de stockage de photos le plus automatisé possible, utilisant un minimum de logiciels et permettant un gain de temps.

C. Estimation de l'abondance spécifique (exemple pour le chat sauvage dans la Réserve de Nohèdes)

1. Étude préliminaire

Le protocole de cette étude préliminaire a été développé en se basant sur les propositions de D. Pontier, enseignante-chercheuse au CNRS de Lyon.

Le suivi photographique sera mis en place prioritairement pour le chat sauvage. Toutefois, les autres petits carnivores (genette, martre et fouine essentiellement), peuvent être intégrés au suivi s'il s'avère qu'ils utilisent des patrons de déplacement similaires à ceux du chat sauvage.

Une étude préliminaire visant à déterminer la **variabilité du taux de capture** en fonction des éléments du paysage est souhaitable. Les chats sauvages visitent de façon non-aléatoire leurs territoires. De ce fait, même si les pièges sont placés régulièrement, il y a un risque de **faux–zéro** : l'animal passe aux alentours du piège mais jamais dans son champ de détection, il est donc considéré, à tort, comme absent.

Pour cette étude préliminaire, un **maillage initial** des stations de suivis de 1 km² environ est suggéré (le territoire vital minimum du chat étant de 1,3 km² selon Stahl). Les pièges seront déplacés régulièrement, tout en restant dans un périmètre restreint, tant qu'aucun animal n'aura été capturé. Cela permet de déterminer s'il s'agit réellement de zone d'absence ou si l'animal est en dehors de la **zone de détection** de l'appareil. Toutefois, le temps de pose minimum de l'appareil permettant de valider l'absence de l'espèce reste encore à définir.

Dans les mailles où il y a des **indices** (traces, fèces, …), ces derniers doivent être pris en compte pour la disposition des pièges. En revanche, là où aucun indice n'est présent, les pièges sont placés aléatoirement, tout en respectant la topographie du milieu. À noter que si les stations sont placées uniquement dans des zones de présence connues grâce aux indices, un biais important peut survenir. En effet, le chat sauvage est une espèce sociable et certains individus laissent des indices aisément repérables alors que d'autres se font plus discrets. De plus, si certaines zones apparaissent *a priori* comme non-fréquentées par l'espèce (très haute altitude, milieux ouverts, …), il faudra tout de même s'assurer que l'absence de l'espèce est réelle en plaçant quelques stations, toujours pour éviter les biais.

2. Maillage des stations de suivi

Les tables cartographiques du site de Nohèdes (carte IGN et les limites de la réserve, au format.tab) sont disponibles. Il existe aussi un maillage de référence de 1 km² du Madres-Coronat qui sera utilisé (Illustration 13).

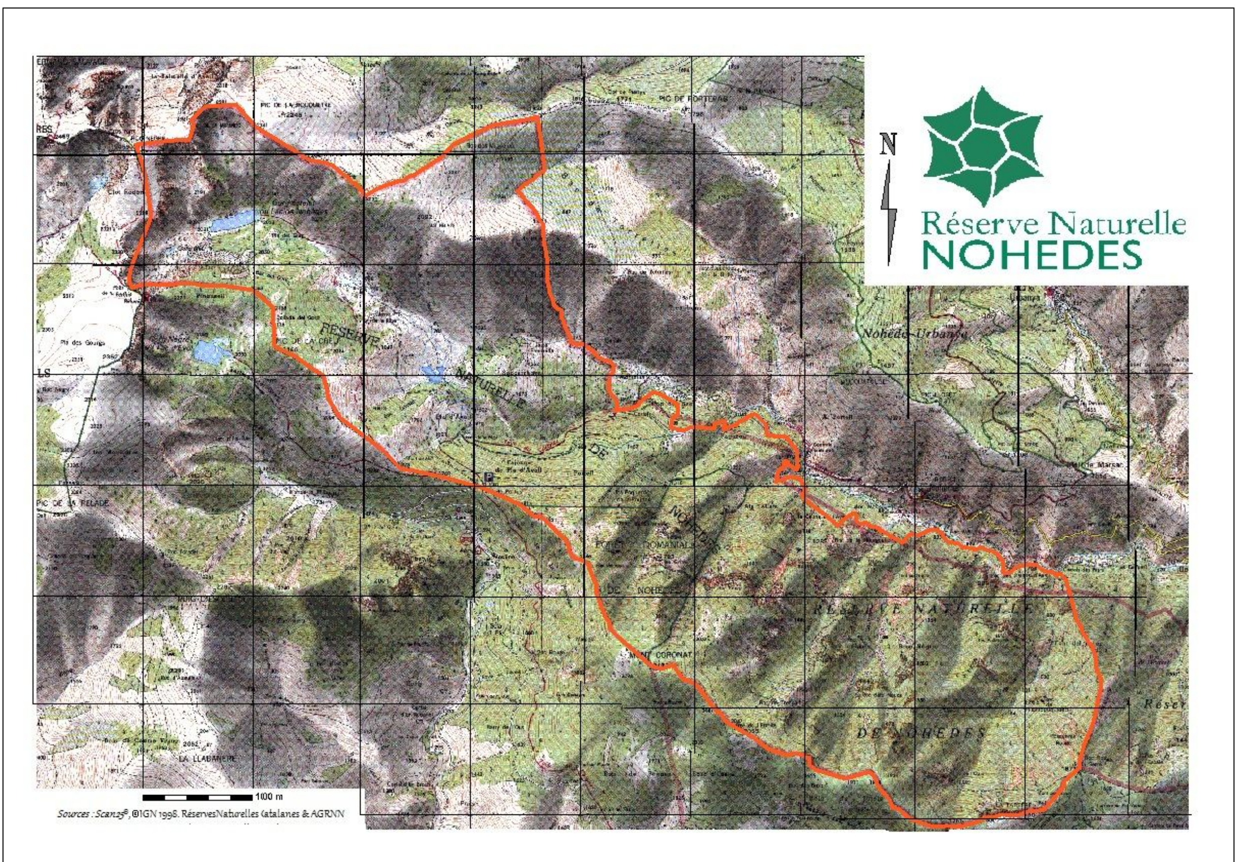


Illustration 13: carte IGN et maillage de 1 km² de la Réserve de Nohèdes

Les zones de présence du chat sauvage connues grâce aux fèces, aux traces ou aux photographies déjà relevées sont enregistrées dans Serena. Étant donné que tous ces indices sont géolocalisés, il est possible de faire un extrait et créer une nouvelle table MapInfo® (C. Hurson, comm. pers.).

Une station de suivi est placée par maille. Si des indices de présence ont été localisés dans la maille alors la station est placée en fonction de ces derniers. En revanche, si aucun indice n'est connu, alors la station est disposée de façon aléatoire tout en évitant les abords de la route et éventuellement en s'approchant des cours d'eau (D. Pontier, comm. pers.)

3. Analyse des données : la méthode de capture-recapture

Les pièges photographiques sont très souvent utilisés pour estimer l'abondance d'espèces rares et discrètes. De ce fait, ce type d'étude est très focalisée sur le sous-ordre des féliformes (Sarmento et *al.*, 2009) pour la genette) et spécialement sur la famille des félidés (félins). On peut notamment citer Karanth (1995), puis Karanth et Nichols (1998) pour le jaguar, Jackson et *al.* (2005) pour le léopard des neiges, Zimmermann et *al.* (2007) pour le lynx suisse et très récemment Kilshaw et Macdonald (*op. cit.*) pour le chat sauvage d'Écosse.

Ces études utilisent la méthode de capture-recapture créée au départ pour les populations trop importantes où le dénombrement de tous les individus était impossible (insectes, poissons, oiseaux

et petits mammifères). Pour le piégeage photographique, cela consiste à photographier un individu une première fois, l'individualiser puis le re-photographier au cours du temps. L'individualisation se fait grâce aux motifs du pelage, propres à l'individu. L'usage de cette méthode impose que la population soit « close » géographiquement (pas d'immigration ou d'émigration dans la zone d'étude) et démographiquement (pas de naissance ni de décès). Cette condition est généralement contournée par le fait que l'étude n'est menée que durant quelques semaines. Il faut aussi que chaque individu ait une probabilité non-nulle d'être capturé ce qui est théoriquement le cas si les pièges sont disposés selon un maillage couvrant tous les territoires vitaux.

Dans ces études, les données obtenues par les pièges sont traduites sous forme binaire (0 pour absence, 1 pour capture) créant ainsi un historique de vie de chaque animal. Cela permet d'indiquer quels individus ont été capturés durant chaque événement (ou occasion) de capture. Un événement de capture se caractérise par la durée durant laquelle un individu au minimum est capturé. Pour les félins, il s'agit donc généralement de un à plusieurs jours.

Il existe sept modèles différents pour traiter les données de capture-recapture :

- $\mathbf{M_o}$ (modèle de référence) : considère que la probabilité de capture est égale pour tous les individus et constante au cours du temps.
- $\mathbf{M_h}$ (modèle d'hétérogénéité) : prend en compte les différences de probabilités de capture d'un individu à l'autre.
- $\mathbf{M_t}$ (modèle de variation temporelle) : estime que la probabilité de capture varie avec le temps uniquement.
- $\mathbf{M_b}$ (modèle de réponse) : considère que les individus déjà capturés ont une probabilité de capture différente de ceux jamais capturés.
- $\mathbf{M_{tb}}$, $\mathbf{M_{th}}$,$\mathbf{M_{bh}}$ et $\mathbf{M_{tbh}}$: combinaisons des modèles précédents.

Les données sont analysées par le programme CAPTURE (White et *al.*, 1978) pour déterminer lequel correspond le mieux : un score de 0 à 1 est donné à chacun des modèles. L'estimateur correspondant au modèle avec le meilleur score est utilisé pour ré-échantillonner les données. Cela permet d'obtenir une estimation de l'abondance, avec un intervalle de confiance, pour la population étudiée. Malheureusement, ni le mode d'emploi du programme, ni aucune des publications l'utilisant ne détaille le fonctionnement de ce logiciel. Ainsi, il est pour le moment impossible d'attester de sa fiabilité.

4. Application de la méthode à la Réserve Naturelle de Nohèdes

La méthode de capture-recapture est basée sur l'individualisation des animaux. Pour le chat sauvage, cela est possible en se basant sur les motifs du pelage (Kilshaw et Macdonald, *op. cit.*) si les photos sont d'assez bonne qualité. Toutefois, certaines photos ne permettent pas l'identification

et ne peuvent donc pas être directement intégrées à l'estimation.

Les photos disponibles actuellement au sein de la réserve, ne sont pas exploitables du fait de leur faible nombre et de leur qualité variable. Pour que l'estimation de l'abondance par cette méthode puisse être appliquée à la réserve naturelle de Nohèdes, le nombre de photos devra être suffisamment grand et les photos non identifiables devront rester rares. Harmsen et *al.* (2010), mettent en garde sur le fait qu'une population inférieure à 10 - 20 individus et qu'une probabilité de capture inférieure à 0,05 (nombre de chats/nombre d'événements de capture) engendrent des estimations très imprécises.

Pour apporter davantage de précisions, il faudrait évaluer la probabilité de capture des animaux par piégeage photographique. Pour cela, des pièges pourraient être disposés pendant un temps donné dans une zone où le nombre d'animaux est connu (par exemple, le Parc des Félins de Nesles, 77). Les données ainsi récoltées permettraient peut-être de rendre plus précise l'estimation des effectifs (S. Longis, comm. pers.) malgré le biais introduit par la captivité.

D. Estimation de la densité spécifique

1. Méthode de capture-recapture pour l'estimation de densité

L'estimation de la densité spécifique a déjà été réalisée grâce au piégeage photographique. On peut notamment citer Jackson et *al.* (*op. cit.*) pour le léopard des neiges, (Marker et *al.*, 2008) pour les guépards ou encore (Kilshaw et Macdonald, *op. cit.*) pour le chat sauvage.

Tous ces auteurs ont utilisé le programme CAPTURE pour l'estimation de densité. Des historiques de vie précisant, en plus, les coordonnées géographiques des pièges, sont créés puis analysés. Toutefois, il est considéré que les animaux détectés aux stations situées aux frontières de la zone, ont une zone d'activité sortant de la zone d'étude. Pour palier ce biais, une zone tampon (W) est ajoutée, correspondant à la moitié de la moyenne de la distance maximum parcourue par les animaux (d'après Karanth et Nichols, *op. cit.*). La densité de la population est donc estimée pour la zone d'étude comprenant les pièges plus la zone tampon (A(W)).

La taille de la population (N) est d'abord évaluée (cf. chapitre C.3.) puis la densité (D) est calculée selon la formule : $D = N / A(W)$.

2. Application à la Réserve Naturelle de Nohèdes

Pour que cette méthode puisse être appliquée à la réserve il faudrait, d'une part, qu'elle soit validée par une entité scientifique et d'autre part, que la population soit suffisamment grande.

A noter aussi que l'estimation de la densité de population de chats peut n'avoir que peu de sens. En effet, les chats sont des animaux territoriaux et leurs espaces vitaux sont très variables suivant le

sexe et la période, aussi, ils ne se répartissent pas uniformément. Se restreindre à l'estimation de l'abondance paraît donc plus pertinent.

E. Production d'outils de communication

1. Utilisation actuelle des clichés

Le suivi débuté depuis 2009 a d'ores et déjà permis de sensibiliser le public local à la présence du chat sauvage dans la réserve. Fin 2011 puis en février 2012, des « soirées chat-l'heureuses » ont été organisées à Nohèdes (~ 60 hab.) puis à Jujols (~ 40 hab.). Le statut de l'espèce et les études en cours ont pu être présentés à la population locale avec l'appui des premières photos obtenues. Ces réunions ont connu un succès remarquable, par la présence d'une grande partie des villageois.

2. Utilisation envisageable

Les témoignages de la population locale nous encouragent réellement à poursuivre ce type de réunions. Il est primordial pour la réserve et la population d'entretenir un lien étroit. Aussi, les missions d'informations doivent être maintenues, voire se renforcer.

Les missions d'informations sur le chat sauvage peuvent continuer ainsi. Le piégeage photographique pourrait également permettre de communiquer sur d'autres espèces pour peu que les photos obtenues soit de qualité suffisante. Ce concept a déjà été utilisé en Écosse (E. Menoni, comm. pers.) pour le grand tétras, photographié sur les places de chants.

Le loup (Illustration 14), l'ours* ou le desman des Pyrénées pourraient ainsi être « démystifiés » auprès de la population pyrénéenne.



Illustration 14: photographie d'un loup, espèce dont la présence intrigue la population

nuit du 11 janvier 2012, piège photographique de la Réserve Naturelle de Mantet

---

* Le piégeage photographique est utilisé depuis plusieurs années par l'Equipe Technique Ours de l'ONCFS et le Réseau Ours Brun pour le suivi annuel de l'espèce (F. Decaluwe, comm. pers.)

Résultats

A. Utilisation des métadonnées pour compléter la base de données Serena

Les photos déjà obtenues ont pu être utilisées pour développer la méthode de référencement. Le logiciel ExifTool (Harvey, 2012) et sa version graphique ExifToolGUI a été choisi car il est libre, très complet et qu'il existe un forum d'aide dédié. La version graphique est utilisée par l'utilisateur pour *taguer* manuellement les photos avec, entre autres, l'espèce, le site, le nom du suivi et son responsable.

Une commande spécifique, à lancer via ExifTool, a été écrite pour :

- **renommer** les photos sous la forme date_espèce.jpg ;
- **trier** toutes les photos dans un sous-dossier nommé selon le nom du site ;
- **classer** les sous-dossiers des sites dans des dossiers au nom du suivi ;
- **extraire les métadonnées** des photos sous forme tabulée.

L'utilisateur doit simplement lancer cette commande pour que les actions s'effectuent sur les photos *taguées*. L'automatisation du tri et de la dénomination des fichiers permet d'obtenir un référencement rapide et standardisé des photos.

Les données extraites sous forme tabulée sont adaptées automatiquement (tableur « modèle ») au format de Serena et peuvent être importées dans la base de données générale (Figure 3).

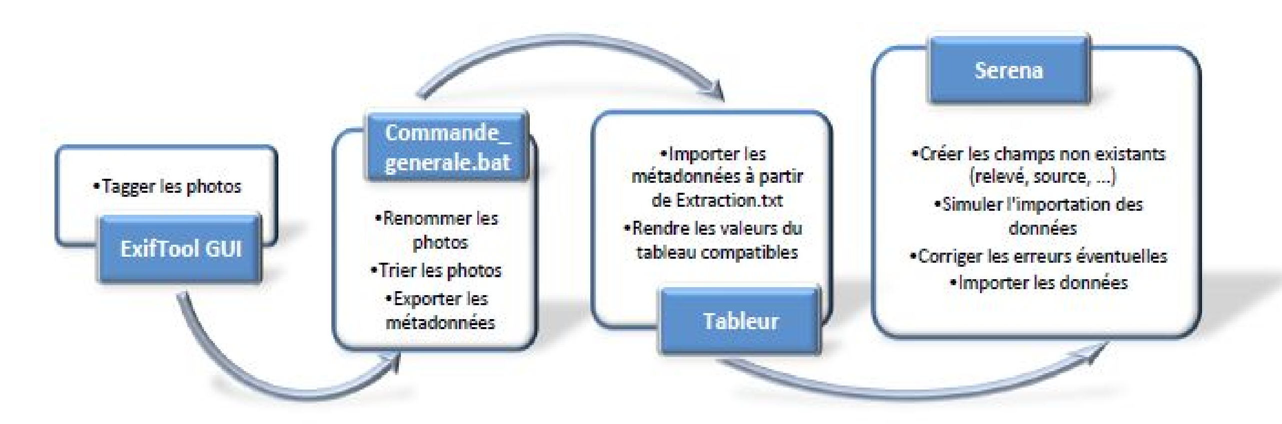


Figure 3: Étapes de la méthode créée pour trier, renommer et stocker les photographies (protocole détaillé en Annexe A)

Cette méthode a été testée et validée sur plusieurs centaines de photos. Les logiciels sont placés sur le réseau de la Fédération pour que chaque personnel concerné puisse y accéder.

B. Création d'un maillage de 1 km² des stations de suivi

Les indications déjà répertoriées dans Serena ont été extraites vers une table MapInfo® (Illustration 15). Les indices sont représentés par des triangles jaunes et sont précisément géolocalisés.

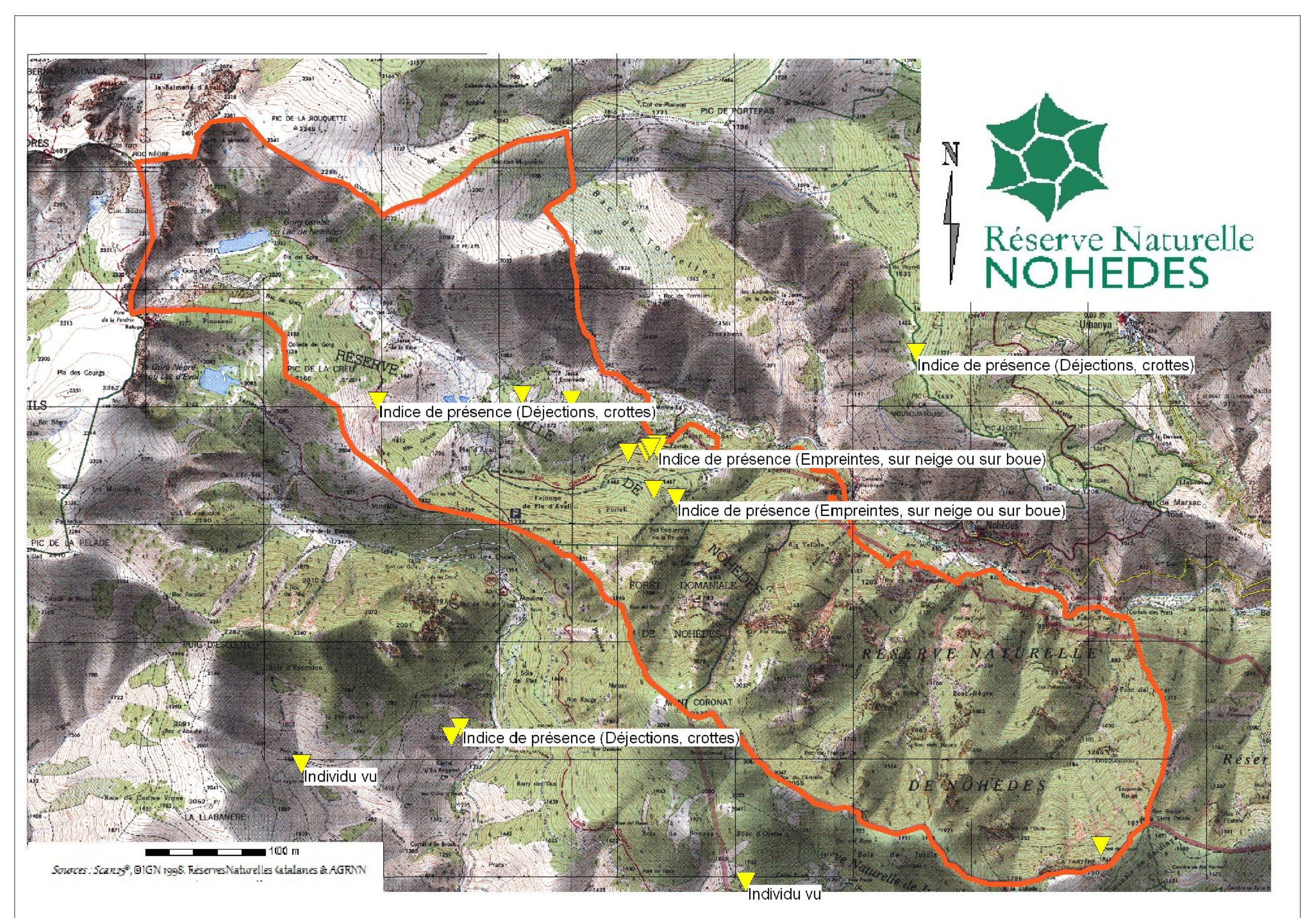


Illustration 15: carte IGN, maillage de 1 km² et indices de présence du chat (fèces, traces, observations, ...)

Les pièges ont ensuite été placés selon la méthode proposée (Illustration 16). Les ronds oranges symbolisent les pièges placés en fonction des indices, et les ronds verts sont les pièges placés uniquement selon les éléments du paysage (d'après la carte IGN). Ces derniers sont très probablement ceux qui auront le plus besoin d'être déplacés pour trouver leur position optimale.

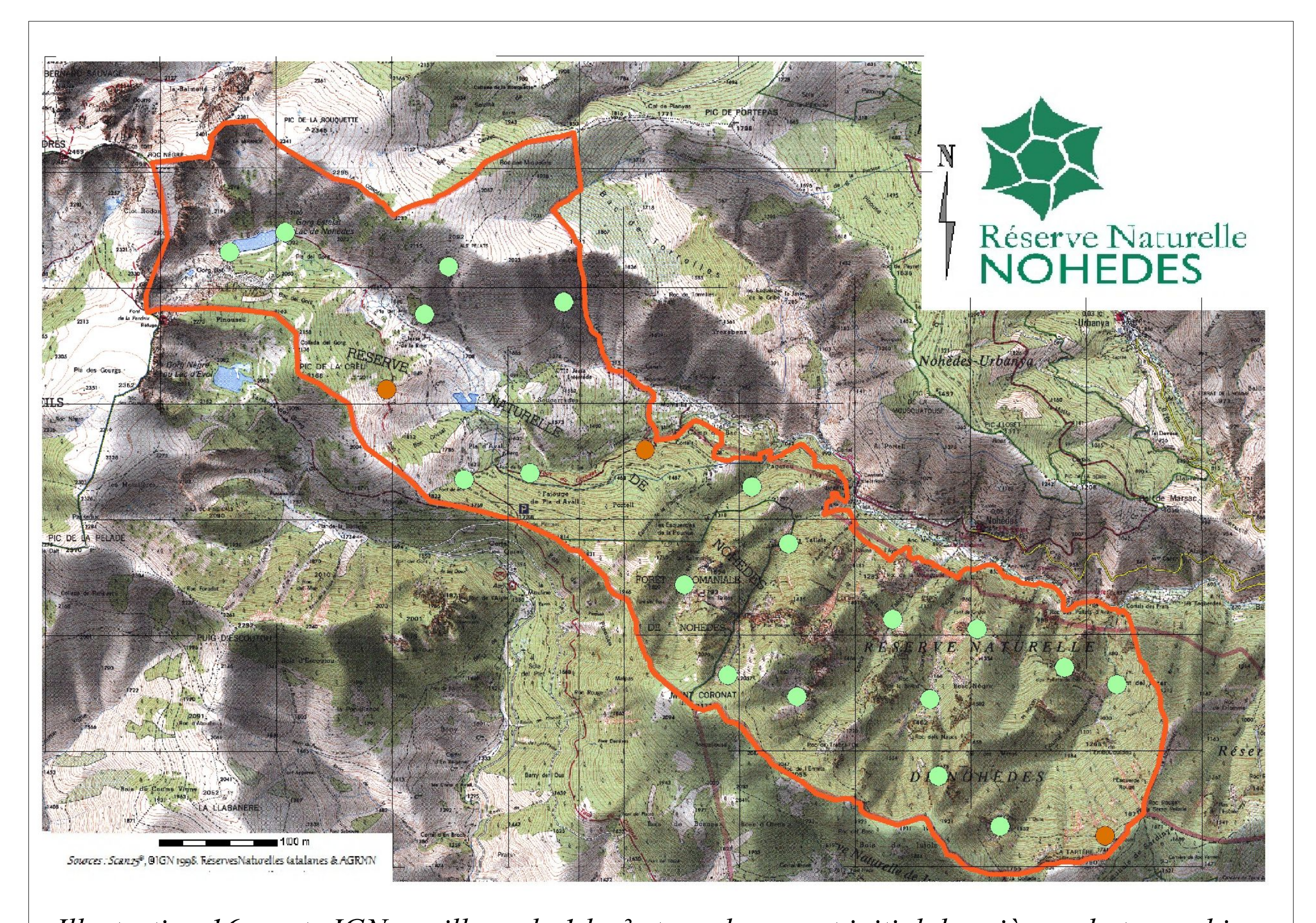


Illustration 16: carte IGN, maillage de 1 km² et emplacement initial des pièges photographiques

Le placement des stations de suivi sur MapInfo® fournit donc une base théorique permettant d'estimer le nombre de pièges nécessaires. Ce travail est complémentaire du travail de terrain qui permettra de préciser l'emplacement de chaque station selon les éléments du paysage.

Discussion

A. Intérêt du piégeage photographique pour les réserves catalanes

1. Détection d'espèces - données de présence/absence

Le piégeage photographique est une technique à caractère non invasif. Elle constitue un apport considérable aux scientifique des espaces naturels et des sites de recherche. Le nombre de publications s'accroît de jour en jour et cette technique a même permis de révéler l'existence d'une nouvelle espèce (musaraigne-éléphant de Tanzanie, d'après Rovero et al., 2008).

L'utilisation de cet outil pour détecter les espèces est plutôt efficace sur les réserves catalanes, puisqu'elle a permis, entre autre, de compléter la carte de présence du chat sauvage dont la présence avait préalablement été confirmée génétiquement. Toutefois, les photos seules n'auraient pas prouvé la présence de l'espèce car la morphologie seule ne définit pas automatiquement l'appartenance à l'espèce chat sauvage. En effet, nous avons vu que les hybrides « chat sauvage x chat domestique » pouvaient être morphologiquement très proches des souches pures.

En revanche, pour les autres espèces directement identifiables selon leur morphologie, cette technique est très intéressante puisqu'elle permet de fournir des données fiables de présence. Ainsi, les espèces sur lesquelles aucun suivi spécifique n'est mené (genette, isard, chevreuil, …), sont observées. Le piégeage photographique fournit donc des données permettant de compléter des cartes de répartition spécifique. C'est une technique complémentaire des analyses génétiques pour les espèces qui ont des morphologies proches. Même si celles-ci ne sont pas utilisées dans l'immédiat, elles pourraient le devenir si le statut de ces espèces évolue.

2. Production de supports pour la communication

Les clichés d'espèces discrètes ou rares permettent d'aider les équipes des réserves à éduquer et sensibiliser le grand public, et en priorité les habitants des villages alentours. Les supports visuels sont généralement plus parlants que les preuves génétiques. La communication est fondamentale pour la crédibilité et l'acceptation sociale des réserves en créant un lien entre leurs activités et les habitants. Les photos de chat sauvage ont fait connaître l'espèce à certains et ont précisé son statut à d'autres.

La production de support de communication est donc un atout important apporté par le piégeage photographique. Les photos sont donc, pour l'instant, utilisées sans restriction, mais une nouvelle problématique concernant leur diffusion pourrait apparaître si des espèces polémiques (ours, lynx, …) étaient photographiées.

3. Estimation d'abondance spécifique

L'estimation de l'abondance reste pour l'instant théorique. Pour que des résultats puissent être obtenus, il faudrait des données suffisamment nombreuses et donc une probabilité de détection correcte. Cet aspect est le principal problème qui pourrait s'opposer à la concrétisation du projet. Ce type d'étude ne peut pas être lancé si la probabilité de réussite (obtention de résultats intéressants) est faible. En effet, le coût de l'investissement financier et de la main d'œuvre est très important et ne peut être justifié que si les résultats sont pertinents.

B. Application de la technique dans les réserves

1. Investissement

Le coût d'un appareil est estimé en se basant sur le modèle *Attack* de la marque *Cuddeback*. Son coût actuel en comptant, en plus, 1 cadenas haute sécurité, 1 câble autobloquant, 2 lots de piles rechargeables, 2 cartes mémoire de 2 Go et un caisson antivol anti-chocs, est de **522 euros** ttc.

Production de données pour la veille écologique et de supports de communication

Il est évident que plus le nombre de pièges sera important, plus le nombre de données générées sera grand. En revanche, l'exploitation de ce type de données ne nécessite pas d'avoir des stations de suivi disposées de façon relationnelle, chaque piège est donc indépendant. Le coût de l'appareil n'est donc pas limitant car on peut, par exemple, imaginer que les réserves achètent un ou deux pièges par année en fonction du budget qui leur est consacré.

L'obtention de supports de communication dépend de la qualité des photos et de leur intérêt. Il faut donc veiller à utiliser des appareils qui fournissent des photos de bonne résolution.

Estimation d'abondance ou de densité du chat sauvage

L'estimation de l'abondance dépend en grande partie du nombre de données obtenues, et donc surtout du nombre de pièges. Ce nombre doit être suffisamment élevé pour que les données puissent être exploitées. Il faut aussi que l'individualisation soit possible et donc que la résolution soit suffisamment bonne et que les photos de nuit soient en couleur.

Sur la base de la méthode proposée, le nombre de pièges minimum nécessaire initialement serait de **22 appareils**. Le seul coût matériel s'élèverait donc à **11484 euros**. Cette somme semble relativement élevée mais pourrait cependant être débloquée si, par exemple, il existait un plan d'action pour le chat sauvage et/ou s'il s'agissait d'un travail entièrement dédié tel qu'un sujet de thèse. Toutefois, la réussite du projet reste incertaine car il est probable que le nombre de photos soit insuffisant et/ou que l'individualisation s'avère délicate. De plus, le projet devrait obligatoirement rester corrélé à des analyses génétiques. Pour information, le génotypage des microsatellites (sur la base d'un profil de 6 micro-satellites) est estimé à 2300 euros pour 50 échantillons ce qui peut être atteint en plusieurs mois,

en supposant une étude spécifique.

Le budget salarial pour une étude spécifique menée par exemple sur 6 mois, serait, au minimum, de 2620 euros, s'il s'agit d'un stagiaire.

2. Relevés des pièges et coût en temps

Production de données pour la veille écologique et de supports de communication

Le coût en temps pour obtenir des données de détection est variable puisqu'il n'y a pas de nombre de pièges minimum requis. Toutefois, le moment de la pose des appareils et leurs relevés peuvent être couplés avec d'autres sorties de terrain, limitant ainsi le temps dédié à ces stations de suivi. Ces stations n'ont pas besoin d'être relevées régulièrement puisque la veille écologique s'effectue en continu, et que les informations n'ont pas besoin d'être enregistrées directement. L'autonomie des batteries annoncée étant de 10000 photos, une relève tous les 5-6 mois maximum est suffisante pour la veille écologique.

Estimation d'abondance ou de densité du chat sauvage

La carte de disposition des pièges (Illustration 16) a été reprise et les pièges qui peuvent être relevés ensemble ont été reliés (Annexe B). On estime qu'**une journée est nécessaire** pour effectuer les relevés (de 1 à 3 pièges simultanément), c'est à dire récupérer les photos, remplacer la carte mémoire et éventuellement les batteries. Chaque piège doit être relevé au maximum tous les 2 mois. Cependant, les pièges disposés initialement, sans l'aide d'indices de présence, devront être relevés plus souvent pour être éventuellement déplacés et atteindre leur position optimale.

Le calcul de l'estimation du temps nécessaire se base sur **1 visite par mois par piège** (en déplaçant le piège ou pas). Neuf journées minimum sont nécessaires pour relever l'ensemble des 22 pièges. Le coût en temps s'élève donc à environ neuf jours par mois uniquement pour la récolte de données, ce qui paraît très important, sauf si une personne s'occupe uniquement de ce sujet (ce qui est improbable pour le moment au sein des réserves).

3. Gestion des données et coût en temps

Production de données pour la veille écologique et de supports de communication

La gestion de données pour la veille écologique peut devenir rapidement lourde si le nombre de pièges s'accroît. En effet, toutes les données obtenues à partir des photos exploitables sont à conserver. Nous avons vu que, pour cela, il existe déjà l'outil Serena. La méthode proposée utilise ExifTool pour importer les données par lots dans la base de données déjà existante. Cette méthode permet de sauvegarder les données de 60 photos en moins d'une heure en moyenne (en incluant le classement et la dénomination des photos).

Toutefois, la méthode de stockage à l'aide du programme ExifTool a été testée mais ne reste pas infaillible devant toutes les versions d'explorateurs et les configurations de chaque ordinateur. Aussi, elle

mériterait à gagner en stabilité mais ce travail ne peut être effectué sans l'aide d'un spécialiste. De plus, si le développement d'un logiciel de reconnaissance d'images spécifiques s'avère nécessaire (dans plusieurs années, le cas échéant), cette méthode deviendra alors peut-être obsolète. En attendant, elle apporte un soutien technique aux agents chargés de répertorier et sauvegarder les données.

A cette étape s'ajoute le temps pour trier les photos : environ 10 à 20 % des photos obtenues lors d'une session sont à conserver. Les autres photos, floues, sans animal, avec des personnes ou redondantes sont à supprimer, ce qui peut être assez long. Le temps estimé pour la gestion des données de veille écologique est donc **proportionnel au nombre de pièges** posés.

En revanche, les photos retenues pour la communication sont directement repérées lors du tri pour la veille écologique. En outre, aucun temps supplémentaire n'est requis ; à moins que les photos nécessitent d'être retouchées.

Estimation d'abondance ou de densité du chat sauvage

Les photos concernées par l'estimation d'abondance sont uniquement celles où le chat sauvage apparaît. Aussi, elles peuvent être facilement extraites à partir des données de veille écologique produites précédemment. Aucun temps supplémentaire n'est donc compté pour le tri des photos.

Cependant, l'exploitation des photos risque en elle-même d'être chronophage puisque les animaux doivent préalablement être individualisés un par un tant qu'aucun logiciel de reconnaissance n'est spécifiquement développé. Cette **tâche** est **fastidieuse** et doit, de préférence, être effectuée par 2 agents pour attester les résultats. Les estimations doivent ensuite se faire selon des tests statistiques. Ces derniers ne sont pas forcément intuitifs, mais il est possible que ce travail puisse être réalisé avec l'aide du CNRS pour plus d'efficacité.

Toutefois, si les estimations d'abondance ou de densité arrivent à conclure sur des résultats pertinents, alors le temps passé aura été « productif ». Il serait donc judicieux de débuter cette étude uniquement si le nombre de photos de chats est suffisant.

C. Perspectives

Ce stage a révélé les potentialités du piégeage photographique au sein des réserves naturelles catalanes. La production de supports de communication et de données de veille écologique apportée par cet outil, doit être maintenue et développée sur l'ensemble des réserves. L'estimation d'abondance spécifique d'espèces discrètes, en revanche, mériterait davantage d'investigations en amont. Une solution suggérée serait d'utiliser, dans un premier temps, les pièges photographiques le long d'un transect. La concentration de plusieurs pièges sur une même zone permettrait de délimiter les endroits de passages réguliers de l'espèce recherchée, avant même de se lancer dans des études d'estimation d'abondance. Ainsi, si de telles études sont concrétisées, elles seraient plus à-même d'aboutir à des résultats pertinents, car le nombre de données permettrait une exploitation statistique.

Sigles et abréviations

AGRNN : Association Gestionnaire de la Réserve Naturelle de Nohèdes
CNERA PAD :Centres d’études et de Recherche Appliquée Prédateurs Animaux Déprédateurs
CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
CRNC : Confédération des Réserves Naturelles Catalanes
EMR : Effectif Minimum Retenu
FNRC : Fédération des Réserves Naturelles Catalanes
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONF : Office National des Forêts
RN : Réserve Naturelle
RNF : réseau des Réserves Naturelles de France
Serena : Système de gestion et d’Échange des Réseaux d'Espaces Naturels
UMR : Unité Mixte de Recherche

Index des illustrations

Index des figures

Bibliographie

Publications

Collectif (2012). Plan de gestion de la Réserve Naturelle de Nohèdes 2012-2016.

Farhadinia, M.S. (2007). Ecology and Conservation of the Asiatic Cheetah in Miandasht Wildlife Refuge, Iran. 65.

Germain, E. (2007). Approche éco-éthologique de l'hybridation entre le Chat forestier d'Europe et le Chat domestique. Université de Reims Champagne-Ardenne.

Harmsen, B.J., Foster, R.J., and Doncaster, C.P. (2010). Heterogeneous capture rates in low density populations and consequences for capture-recapture analysis of camera-trap data. Population Ecology *53*, 253–259.

Harris, G., Thompson, R., Childs, J.L., and Sanderson, J.G. (2010). Automatic storage and analysis of camera trap data. Bulletin of the Ecological Society of America *91*, 352–360.

Harvey, P. (2012). ExifTool 8.85.

Jackson, R.M., Roe, J.D., Wangchuk, R., and O Hunter, D. (2005). Surveying Snow Leopard populations with emphasis on camera trapping: a handbook. The Snow Leopard Conservacy, Sonome, California 73.

Karanth, K.U. (1995). Estimating tiger Panthera tigris populations from camera trap data using capture-recapture models. Biological Conservation *71*, 333–338.

Karanth, K.U., and Nichols, J.D. (1998). Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. Ecology *79*, 2852–2862.

Kilshaw, K., and Macdonald, D.W. (2011). The use of camera trapping as a method to survey for the Scottish wildcat. (Scottish Natural Heritage).

Kraft, S. (2008). Relevé de présence du Felis s. silvestris dans le Kaiserstuhl et les forêts rhénanes limitrophes - à l'aide de pièges à poils. AgroParisTech-Engref.

Léger, F., Stahl, P., Ruette, S., and Wilhelm, J.L. (2008). La répartition du chat forestier en France: évolutions récentes. Faune Sauvage *280*, 24–39.

Marker, L.L., Fabiano, E., and Nghikembua, M. (2008). The Use of Remote Camera Traps to Estimate Density of Free-ranging Cheetahs in North-Central Namibia. Cat News *49*, 23.

Rovero, F., Rathbun, G.B., Perkin, A., Jones, T., Ribble, D.O., Leonard, C., and Doggart, N. (2008). A new species of giant sengi or elephant-shrew (genus Rhynchocyon) highlights the exceptional biodiversity of the Udzungwa Mountains of Tanzania. Journal of Zoology *274*, 126–133.

Sarmento, P.B., Cruz, J.P., Eira, C.I., and Fonseca, C. (2009). Habitat selection and abundance of common genets Genetta genetta using camera capture-mark-recapture data. European Journal of Wildlife Research *56*, 59–66.

Stahl, P., Artois, M., and Aubert, M.F.A. (1988). Organisation spatiale et déplacements des chats forestiers adultes en Lorraine. Revus d'Ecologie (Terre & Vie) 113–132.

Sundaresan, S.R., Riginos, C., and Abelson, E.S. (2011). Management and Analysis of Camera Trap Data: Alternative Approaches (Response to Harris et al. 2010). Bulletin of the Ecological Society of America *92*, 188–195.

Tobler, M. (2010). User Guide for Camera Base 1.4.

White, G.C., Burnham, K.P., Otis, D.L., and Anderson, D.R. (1978). User's manual for program Capture.

Zimmermann, F., Fatterbert, J., Breitenmoser-Würsten, C., and Breitenmoser, U. (2007). Abondance et densite du lynx : estimation par capture recapture photographique dans le Nord du Jura suisse. Kora.

Communications personnelles

Decaluwe, Fréderic. Equipe Ours de l'ONCFS CNERA PAD frederic.decaluwe@oncfs.gouv.fr 05.62.00.81.09

Hurson, Christophe. SIGiste à la Fédération des Réserves Naturelles Catalanes

Longis, Sandrine. Statisticienne à Anastats (Loubaut, 09) sandrine_longis@yahoo.fr

Menoni, Emmanuel. Spécialiste du grand tétras à l'ONCFS emmanuel.menoni@oncfs.gouv.fr

Pontier, Dominique. Enseignante-chercheuse à l'UMR 5558, Écologie évolutive des populations (Lyon, 69) dominique.pontier@univ-lyon1.fr 04.72.43.13.37

Tobler, Mathias. Chercheur en écologie et créateur de CameraBase au Botanical Research Institute of Texas matobler@brit.org

Résumé

Le piégeage photographique est de plus en plus utilisé mondialement par les scientifiques des espaces naturels. Les réserves naturelles catalanes (Pyrénées-Orientales) ont choisi de l'utiliser depuis 2009**.** Technique non-invasive, elle permet de fournir des preuves de la présence d'animaux souvent discrets, sans les perturber.

Ce type de piégeage a d'abord été mis en place pour préciser le statut du chat sauvage *Felis silvestris silvestris*, sous-espèce distincte de celle du chat domestique. Les réserves ont ensuite souhaité poursuivre son usage et viser des objectifs plus larges.

Ainsi, ce stage a permis de définir un outil pour stocker et trier la grande quantité de photographies générées par cette technique. Un protocole a ensuite été amené pour compléter la veille écologique, apporter des supports de communication et tenter d'estimer l'abondance spécifique. Pour cela, le chat sauvage sur la Réserve Naturelle de Nohèdes a été pris pour exemple.

Mots-clés : pièges photographiques, chat sauvage, réserve naturelle, Nohèdes, Jujols

Abstract

Camera trapping scientific is becoming more and more widespread in natural spaces worldwide. Catalanes natural reserves (french Pyrenees) chose to use it since 2009. This non-invasive technique allows to get presence proofs of animals often discrete without disturbance.

This kind of trapping has first been used for the Wildcat (*Felis silvestris silvestris*) monitoring, subspecie distinct from domestic cat. Reserves wish to sustain it and target more larger objectives.

The work of this traineeship define a tool to stock and sort out the large amount of pictures generated. A protocol has then been developed to fill out fauna monitoring data, bring communication supports and try to estimate specific abundance. To do so, the Wildcat of the Natural Reserve of Nohèdes has been take as an example.

Keywords:camera traps, Wildcat, natural reserve, Nohèdes, Jujols

Photo de couverture *: chat photographié la nuit du 11 juin 2011 au lieu-dit Coma Del Mallet (Réserve de Nohèdes)*